

국제 협업 연구를 위한 글로리아드(GLORIAD) 활용

Global Collaborative Activities on GLORIAD

이민선, 오충식, 이형진, 유진승, 장행진
한국과학기술정보연구원

Minsun Lee, Choongsik Oh, Hyungjin Lee,
Jinseung Ryu, Haegjin Jang
Korea Institute of Science and Technology
Information

요약

마이크로 칩의 저장능력은 매 18개월마다 두 배로 늘어나고, 네트워크 속도 역시 매 9개월마다 두 배로 빨라진다고 하는 보고는 대용량의 데이터와 초고속네트워크를 필요로 하는 응용 연구자들에게 있어 네트워크는 더 이상의 장애물이 아니며 동시에 이러한 응용연구자들의 연구가 네트워크속도의 발전을 더욱 가속화 시킨다고 할 수 있다. 지난 2005년, 한국은 대전-시애틀과 대전-홍콩을 10기가 급의 광 네트워크로 연결하는 글로벌 과학기술 협업연구망(GLORIAD)이 개통되면서 대용량의 데이터를 다루는 국내 응용연구자들이 네트워크 속도에 제한받지 않고 다양한 국제 협업연구에 참여할 수 있게 되었다. 본 논문에서는 글로리아드 망을 통해 진행되고 있는 국제 협업연구를 소개하고 특히 지난 슈퍼컴퓨팅 컨퍼런스(SC06) 기간 중에 진행된 VMT 시연을 비롯하여, 고에너지물리 시연, 천문데이터전송 및 KISTI와 광주과학기술원이 공동으로 개발한 저비용 고품질 비디오 재생 시연 등을 소개한다.

Abstract

The Moore's law states that the number of transistors on a chip doubles about every 18 months. And it was reported that the network speed has been doubled about every 9 months. This indicates that computing power and network is no longer the obstacles for the high performance applications requiring terabits networks. We believe that the application motivates the network and vice versa. This presentation will introduce the GLORIAD which is the first ring network connecting six countries around the world and provides scientists with advanced networking tools that improve a communications and data exchange. The GLORIAD trans-Pacific link started its service on August 1, 2005. Since then, there has been remarkable demonstrations were performed through major conferences like Supercomputing Conference. This paper will introduce the global collaborative works on demonstrations of VMT, high energy physics, SDSS and HD video transmission during SC'06 in Tampa, FL.

I. 서론

글로리아드는 미국과학재단(NSF)의 국제연구망연결사업의 하나로 전 지구를 환형의 초고속망으로 연결하고자하는 노력으로 시작되었다. 지난 2005년 한국이 글로리아드에 4번째 핵심멤버로 가입하면서 대전과 홍콩 그리고 대전과 시애틀을 10기가(Gbps)로 연결하는 초고속국제연구망을 국내연구자들에게 제공하게 되었다. 최근 첨단과학기술연구의 데이터가 대용량화함은 물론이고 이를 바탕으로 한 국제 연구자들 간의 협업 형태로 발전하고 있다. 한국의 글로벌과학기술협업연구망은 대용량데이터를 활용한 국제협업연구에 참여할 수 없었던 국내연구자들에게 새로운 가능성을 제공해주었다.[1,2]

매년 미국에서 열리는 슈퍼컴퓨팅컨퍼런스는 고성능컴퓨팅, 네트워킹, 스토리지 및 분석에 관련된 첨단 기술들을 선보이는 행사로서, 지난해에는 2006년 11월11일에서 17일까지 미국 플

로리다 템파 컨벤션센터에서 열렸다. KISTI는 매년 부스를 마련하여 한국의 첨단 과학기술들을 소개하고 있으며, 본 행사에서는 지난 2005년 8월 1일자로 개통한 글로벌 과학기술협업연구망(글로리아드)을 이용한 한국(대전)과 미국(시애틀)간 10기가급의 광 네트워크를 통해 국제 공동 시연의 핵심멤버로 참여하였다.

한국은 모두 4개의 국제공동시연을 수행했으며, 글로리아드 협력국인 캐나다, 네덜란드, 미국이 한국과 함께 주요한 역할을 담당 하였다. 글로리아드 Virtual Machine Turntable(이하 VMT)시연을 비롯하여, 고에너지물리분야의 "Hyper Challenge"시연, 천문데이터(Solan Digital Sky Survey, 이하 SDSS) 전송시연 및 한국 KISTI와 광주과학기술원이 공동으로 개발한 저비용 고품질 비디오 재생을 위한 시스템을 미국 NLR(National Lambda Rail)과의 협력을 통해 소개하

는 시연 등이 있었다.

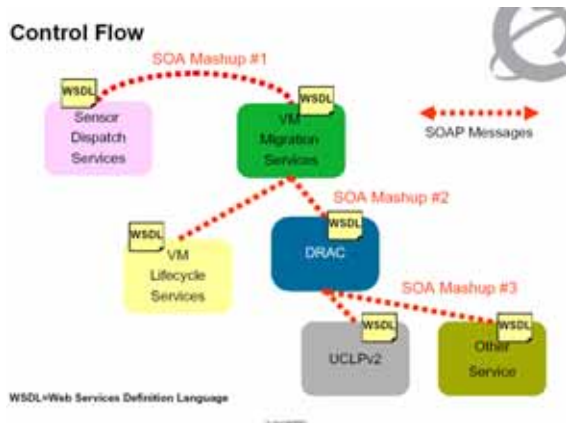


▶▶ 그림 1. 글로리아드

II. 시연내용

1. Virtual Machine Turntable(VMT)

VMT시연은 자원 가상화(virtualization)가 사용자의 입장에서 얼마나 융통성 있고 다이내믹하게 적용가능한지를 보여주는데 그 목적을 두고 있으며, 적용된 웹서비스는 다양한 “mashup”를 단순화시키고, 적시적소에서 계산을 수행하도록 하였다.



▶▶ 그림 2. VMT시연

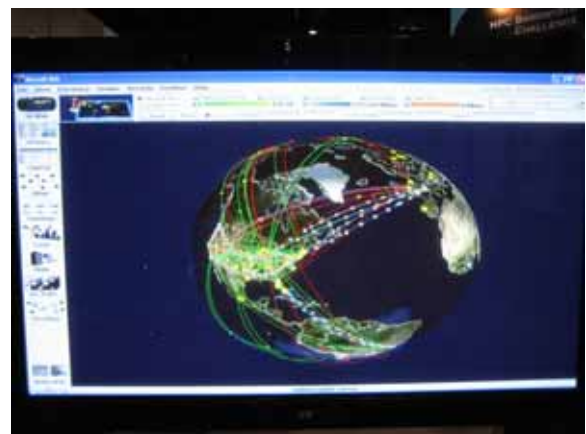
한국 대전, 네덜란드 암스테르담, 미국 시카고 및 탬파 등 4 곳에 VMT 호스트노드를 두고, 글로리아드를 통해 대전, 암스테르담, 시카고 과 뉴욕을 2개의 GbE로 연결하였으며, 호텔의 DRAC(Dynamic Resource Allocation Controller)와 UCLP(User Controlled Light Path)라는 자원할당서비스를 통해 미국, 시애틀과 시카고에서 광 패스(Lightpath)를 설정하였다. 5일에 걸친 컨퍼런스 기간 중 50여회의 시연이 시행되

었으며, VM(virtual machine)이 이동하는 내용이 선보였다. 시연을 위한 큰 이미지 데이터 세트가 VMT노드에 저장되었고, 시연목적으로 설정된 이미지패턴 검색프로그램을 통해 검색된 이미지 결과가 보였다. 각 노드에 있는 모든 프로그램과 센서는 실시간으로 관측 및 전시되었다. 이번 시연을 통해 VMT기술의 효율성이 주목을 받았으며, 특히, 탬파내의 행사장에서 시카고까지의 VM데이터의 실제 이동시간이 3.06초밖에 걸리지 않았으며, CPU interrupt도 50ms이하였다. 한편, 센서로 작동된 VM(bailout action)은 센서알람을 감지하는데 986ms 걸렸으며, 광 패스 설정에 1.35초와 시카고에서 VM을 재설정하는데 3.62초가 걸렸다.[3]

2. 천문 연구 데이터 전송

SDSS는 지난 2000년부터 미국, 독일, 일본을 중심으로 운영되고 있으며, 한국은 지난 2004년부터 공식참여하고 있다. 컴퓨터 시뮬레이션으로 만들어진 가상의 우주와 실제 관측의 데이터를 비교하기위해, 하늘의 4분의1을 측량하는 세계최대의 프로젝트라 할 수 있다. 지난2005년까지 일 단계사업을 마쳤으며, 2008년까지 전 세계 25기관이 참여하는 2단계사업이 진행 중이다.[4]

SDSS망원경은 매일 기가바이트에 달하는 데이터를 관측하고, 이 데이터는 미국 내 연구소에 저장되어 있다가 매년 분기별로 공개 배포되고 있다. 지금까지 관측된 천문데이터는 각국의 연구자들에게 우편(FedEX)을 이용하여 디스크나 테이프의 형태로 전달되었으나, 초고속연구망의 발달과 함께 최근에는 연구자들이 초고속연구망을 이용하여 대용량의 데이터를 빠르게 전달받는 여러 기술들이 연구 개발 되고 있다. 본 시연을 통해 UDT 네트워크 프로토콜의 새로운 버전인, Composable-UDT를 이용하여 한국 KISTI로 대용량 데이터를 전송(4.5Gbps)하였다.



▶▶ 그림 3. 고에너지물리 데이터전송

3. 고에너지물리 연구 데이터 전송

전 세계에 분포된 많은 연구자들이 대용량의 데이터를 서로 공유하며 연구하는 고에너지연구의 특성상 초고속연구망은 연구의 필수요소라 할 수 있다. SC06기간에는 국내연구자들과 미국, 브라질 및 CERN의 연구자들이 저장장치간의 데이터 전송을 하는 시연을 선보였다. 151Gbps라는 최고 전송속도로 2005년도 SC에서 "Bandwidth Challenge" 상을 수상한 고에너지물리연구팀은 한 팀당 한 개의 10G링크만을 사용하는 SC06의 새로운 규정으로, 저장장치간의 전송이라는 방법의 시연을 선보였다. 캘리포니아공대의 연구팀에서 개발된 FDT(Fast Data Transport)[5]를 사용하였으며, 시연현장에서 한국의 경북대학교와 KISTI로 전송된 데이터는 8.6Gbps(디스크와 디스크 간) 전송속도로 새로운 기록을 갱신했다.

4. 고화질(HD)비디오 재생

비압축 인터넷 HDTV를 구축함에 있어 가장 문제시 되어온 높은 장비구축비용을 해결하기 위한 방안으로 광주과학기술원(김종원교수)과 KISTI가 공동으로 저비용 고화질 비디오 재생 시스템을 개발하였다.[6] 본 시연에서는 비압축 고품질 미디어 전송 시스템의 저비용 구축과 활용을 위한 실용적인 방법으로 접근하고자, GLORIAD 네트워크를 통해 전송된 비압축 영상과 음성을 그래픽 카드와 사운드 카드를 통해 소프트웨어적으로 재생하였다.

III. 결 론

본 논문에서는 지난 슈퍼컴퓨팅 컨퍼런스(SC06) 기간 중에 진행된 시연들을 통해 글로벌 과학기술협업연구망의 활용사례를 소개하였다. 첨단 응용연구가 대용량 데이터중심의 협업연구의 형태로 바뀔에 따라 초고속 광 네트워크는 중요한 역할을 수행한다고 할 수 있다. 10기가급의 글로리아드망은 대용량의 데이터를 다루는 국내 응용연구자들이 네트워크 속도에 제한 받지 않고 다양한 국제 협업연구에 참여할 수 있는 가능성을 제공하였으며, 국제공동연구에 많은 국내연구자들이 참여함으로써, 우리나라 첨단과학기술 각 분야의 발전에도 큰 영향을 줄 것이다.

■ 참 고 문 헌 ■

- [1] 변옥환 et al, "글로벌 과학기술협업연구망 구축사업", 한국과학기술정보연구원, 2006.
- [2] <http://www.gloraid-kr.org>
- [3] F. Travostino et al., "The SC06 VMT Demonstrator," Nortel, 2006
- [4] <http://www.sdss.org>
- [5] <http://monalisa.cern.ch/FDF>
- [6] 조진용 et al., "비압축 인터넷 HDTV 시스템의 저비용 설계 및 구현," 한국통신학회논문지, vol 32, p71-82, 2007.